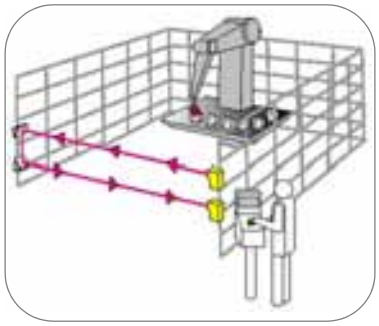
Manual do Usuário
Feixe único de segurança de controle de acesso à área

Allen-Bradley
Guardmaster®



Allen-Bradley • Rockwell Software
Rockwell Automation

Informações importantes para o usuário

Devido à variedade de usos dos produtos descritos nesta publicação, os responsáveis pela aplicação e uso desse equipamento de controle deverão confirmar que todas as etapas necessárias foram realizadas para garantir que cada aplicação e uso atenda a todas as especificações de desempenho e segurança, incluindo todas as leis, regulamentações, códigos e normas aplicáveis.

As figuras, gráficos, programas de amostra e exemplos de layout mostrados no guia são unicamente para fins de exemplo. Como existem muitas variáveis e especificações associadas a cada instalação em particular, a Rockwell Automation não assume a responsabilidade (nem a responsabilidade por propriedade intelectual) sobre o uso real com base nos exemplos mostrados nesta publicação.

A publicação da Rockwell Automation, SGI-1.1, Diretrizes de Segurança para a Aplicação, Instalação e Manutenção de Controles em Estado Sólido (disponível no escritório local de vendas da Rockwell Automation), descreve algumas diferenças importantes entre equipamentos de estado sólido e dispositivos eletromecânicos que devem ser levadas em consideração ao aplicar produtos como os descritos nesta publicação.

A reprodução dos conteúdos dessa publicação, protegida por direitos autorais, no todo ou em parte, sem autorização por escrito da Rockwell Automation, é proibida. Se esta publicação for fornecida somente em formato eletrônico, a Rockwell Automation permite a impressão de uma cópia para uso com o produto de segurança descrito nesta publicação.

Ao longo deste manual utilizamos notas para informar a você sobre as considerações de segurança:

ADVERTÊNCIA	Identifica informações sobre práticas de circunstâncias que podem provocar uma explosão em um ambiente perigoso, o que pode causar ferimentos ou morte, danos à propriedade ou prejuízo financeiro.
IMPORTANTE	Identifica informações críticas para uma aplicação bem-sucedida e uma compreensão do produto.
ATENÇÃO	Identifica informações sobre práticas de circunstâncias que podem provocar ferimentos ou morte, danos à propriedade ou prejuízo financeiro. A atenção ajuda você a identificar um risco, evitar um risco e reconhecer as consequências.
PERIGO DE CHOQUE	As etiquetas podem estar dentro ou fora do equipamento (por exemplo, no inversor ou no motor) para alertar as pessoas que podem haver tensões perigosas.
PERIGO DE QUEIMADURA	As etiquetas podem estar dentro ou fora do equipamento (por exemplo, no inversor ou no motor) para alertar as pessoas que as superfícies podem ter temperaturas perigosas.

Recomenda-se que você guarde este manual do usuário para uso futuro.

Condições necessárias para o uso adequado da Cortina de Luz AAC com feixe único de segurança

Os AACs com feixe único de segurança são previstos para proporcionar controle de acesso ou proteção de perímetro de pessoal para diversas aplicações de máquinas e células de trabalho.

Confirme que você leu e compreendeu as especificações a seguir antes de localizar e instalar o AAC com feixe único de segurança.

A instalação do AAC com feixe único de segurança deverá obedecer a todas as normas, regulamentações e códigos aplicáveis sejam federais, estaduais.

Os AAC com feixe único de segurança devem ser instalados corretamente por pessoal qualificado.

Os AAC com feixe único de segurança são dispositivos sensores de presença e não protegem as pessoas de calor, produtos químicos nem peças voadoras. Sua finalidade é permitir parar a movimentação perigosa de máquinas quando o campo de detecção é ativado.

Os AAC com feixe único de segurança só devem ser utilizados em máquinas que possam ser paradas em qualquer ponto de seu êmbolo ou ciclo.

Os AAC com feixe único de segurança nunca devem ser utilizados em máquinas com embreagem de revolução completa.

A eficácia dos AAC com feixe único de segurança depende da integridade do circuito de controle da máquina. A máquina na qual o dispositivo sensor de presença do AAC com feixe único de segurança será instalado deve ter um circuito de controle à prova de falhas inerente.

Todos os mecanismos de desligamento das máquinas deverão ser inspecionados periodicamente para garantir a operação correta. As máquinas protegidas deverão ter um tempo de parada consistente, confiável e repetível.

É de responsabilidade do empregador instalar, operar e manter adequadamente o produto e as máquinas onde o dispositivo sensor de presença do AAC com feixe único de segurança será instalado.

ATENÇÃO

Não ler ou não seguir corretamente essas instruções poderá resultar em aplicação ou uso inadequado do AAC com feixe único de segurança, podendo provocar ferimentos pessoais e danos ao equipamento.

Conteúdo

Sobre este documento 4
Função deste documento 4
Grupo alvo 4
Escopo 4
Detalhamento das informações 4
Abreviações 4
Terminologia, símbolos usados 4

Sobre a segurança 5
Pessoal de segurança qualificado 5
Aplicações do equipamento 5
Uso correto 5
Observações gerais de segurança e medidas de proteção 5
Proteção ambiental 6
Eliminação 6

Descrição do produto 6
Características especiais 6
Princípio de operação do equipamento 6
Faixa de varredura 6
Intertravamento de nova partida 7
Monitoração de equipamento externo (EDM) 7
Aquecimento da tela frontal 7
Estrutura e função 7
Exemplo de aplicação 7

Montagem 8
Preparação para montagem 8
Distância de segurança para proteção de acesso 8
Distância mínima das superfícies refletoras 9
Interferência mútua dos sistemas muito próximos 10
Montagem mecânica 10
Espelho de canto 11

Instalação elétrica 12
Informações importantes sobre a instalação 12
Conexão do sistema 13
Pinagem do emissor 13
Pinagem do receptor 13
Supressão de arcos 15
Monitoração de circuitos cruzados 15
Proteção contra sobrecorrente (fusível) 15

Comissionamento 15
Alinhamento do transmissor com o receptor 15
Alinhamento usando os LEDs de diagnóstico 15
Alinhamento usando o auxílio de alinhamento a laser AR60 16
Observações de teste 16
Testes antes do comissionamento inicial 16
Verificações funcionais diárias do dispositivo de proteção 16
Inspeção regular do dispositivo de proteção por pessoal de segurança qualificado 17

Cuidados e manutenção 17

Diagnóstico de falha. 17
No caso de falhas ou erros 17
Suporte Técnico da Rockwell Automation 17
Visores de status dos LEDs de diagnóstico 17

Especificações técnicas 19
Informações de pedidos 21
Dispositivos 21
Espelho de canto. 21

Acessórios 21
Diagramas dimensionais 22

Anexo. 22
Lista de verificação para o fabricante 23
Declaração de Conformidade da CE. 24

Sobre este documento

Leia este capítulo com atenção antes de trabalhar com essas instruções de operação e as chaves de segurança fotoelétricas de feixe único para controle de acesso à área (AAC), aqui chamadas de dispositivos AAC.

IMPORTANTE	Este manual do usuário faz parte do produto cortina de luz e deverá ser mantido em local acessível, durante toda a vida útil do equipamento, para todos os responsáveis pela instalação, operação, manutenção e controle de segurança.

Função deste documento

Essas instruções de operação foram preparadas para o pessoal técnico do fabricante da máquina ou o operador da máquina, e tratam da montagem, instalação, configuração, instalação elétrica, comissionamento, operação e manutenção segura dos dispositivos AAC.

Essas instruções de operação não fornecem instruções para a operação das máquinas nas quais os dispositivos AAC estão, ou serão, integrados. As informações sobre isso são encontradas nas instruções de operação adequadas da máquina.

Grupo alvo

Essas instruções de operação foram preparadas para engenheiros de planejamento, projetistas de máquinas e operadores de instalações e sistemas protegidos pelos dispositivos AAC. Elas também são indicadas para os responsáveis pela integração dos dispositivos AAC em uma máquina, pela inicialização de seu uso ou por sua manutenção.

Escopo

Essas instruções de operação se aplicam somente à chaves de segurança fotoelétricas de feixe único para AAC.

Detalhamento das informações

Essas instruções de operação contêm as seguintes informações sobre os dispositivos AAC:

- Montagem
- Instalação elétrica
- Comissionamento
- Aplicação
- Diagnóstico de erros e solução de problemas
- Números das peças
- Conformidade e aprovação
- Cuidados e manutenção

O planejamento e o uso de dispositivos de proteção como os AAC também exigem habilidades técnicas específicas que não são detalhadas nesta documentação.

Ao operar os dispositivos AAC, as normas e regulamentações nacionais, locais e legais deverão ser obedecidas.

Há mais informações de referência no site da Rockwell Automation: www.rockwellautomation.com ou em www.ab.com/safety.

No site da Rockwell Automation você encontra informações sobre:

- Exemplos de aplicação,
- Estas instruções de operação em diferentes idiomas, para leitura e impressão,
- Declaração de Conformidade da CE, e outros documentos.

Abreviações

AAC Controle de acesso à área

EDM Monitoração de equipamento externo

ESD Descarga eletrostática

ESPE Equipamento de proteção eletro-sensível

LED Diodo emissor de luz

OSSD Dispositivo de chaveamento de sinal de saída

Terminologia, símbolos usados

Recomendações

As recomendações destinam-se a auxiliar você no processo de tomada de decisão em relação a determinada função ou medida técnica.

Observação: Consulte as observações para saber sobre características especiais do dispositivo.

Os símbolos do LED descrevem o estado de um LED de diagnóstico. Exemplos:

● **Vermelho** O LED vermelho está aceso.

☀ **Amarelo** O LED amarelo está piscando.

○ **Verde** O LED verde está apagado.

➢ Faça...
Instruções para agir são indicadas por uma seta. Leia cuidadosamente e siga as instruções de como agir.

ATENÇÃO	Uma situação potencialmente perigosa que, se não for evitada, poderá provocar ferimentos sérios ou mortais. A falha em obedecer poderá resultar em uma operação perigosa.

Transmissor e receptor

Nos desenhos e diagramas, o símbolo indica o transmissor e o símbolo indica o receptor.

O termo "estado perigoso"

O estado perigoso (termo padrão) da máquina sempre é mostrado nos desenhos e diagramas deste documento como um movimento de uma parte da máquina. Na operação prática, poderão existir diversos estados perigosos diferentes:

- Movimentos da máquina,
- Condutores elétricos,
- Radiação visível ou invisível,
- Uma combinação de diversos riscos e perigos.

Sobre a segurança

Este capítulo trata da sua segurança e da segurança dos operadores do equipamento.

➢ Leia este capítulo com atenção antes de trabalhar com dispositivos AAC ou com a máquina protegida pelos dispositivos AAC.

Pessoal de segurança qualificado

Os dispositivos AAC devem ser montados, comissionados e reparados somente por pessoal de segurança qualificado. Pessoal de segurança qualificado são os técnicos que:

- Passaram pelo treinamento técnico adequado

e

- Foram orientados pelo operador responsável pela máquina quanto à operação da máquina e às diretrizes de segurança vigentes.

e

- Têm acesso a estas instruções de operação.

Aplicações do equipamento

Os dispositivos AAC são um equipamento de proteção eletro-sensível (ESPE) Tipo 4, conforme definido pelas normas IEC61496-1 e IEC 61496-2 e assim seu uso é permitido em controladores da categoria de segurança 4, em conformidade com a norma EN ISO 13849-1, em SIL CL3 conforme a EN62061 ou até PLe conforme a norma EN ISO 13849-1. Os dispositivos AAC são utilizados para:

- Proteção de área perigosa,
- Proteção de acesso.

A chave de segurança fotoelétrica deverá ser instalada de maneira que a área perigosa só possa ser alcançada interrompendo a trajetória da luz entre emissor e receptor. Não será possível iniciar a máquina/sistema se houver alguma pessoa dentro da área perigosa.

Os dispositivos AAC são somente para uso em ambientes industriais. Quando utilizados em áreas residenciais poderão provocar interferência de rádio.

Consulte "Exemplo de aplicação" na página 7 para ver um modo de proteção e um exemplo de aplicação.

ATENÇÃO	Só use os dispositivos AAC como uma medida de proteção indireta! Os dispositivos optoeletrônicos de proteção, como os AAC, não podem proteger contra peças lançadas nem contra radiação. Objetos transparentes não são detectados.

Dependendo da aplicação, podem ser necessários equipamentos de proteção mecânica além dos dispositivos AAC.

Uso correto

Os dispositivos AAC só podem ser utilizados conforme especificado em "Aplicações do equipamento" na página 5. Eles só podem ser utilizados por pessoal de segurança qualificado e somente quando a máquina onde foram instalados tiver sido foi instalada e inicializada por pessoal de segurança qualificado e conforme estas instruções de operação.

Todas as reclamações de garantia contra a Rockwell Automation serão considerada nulas no caso de qualquer outro uso, ou se ocorreram alterações nos dispositivos AAC, mesmo se como parte de sua montagem ou instalação.

Observações gerais de segurança e medidas de proteção

IMPORTANTE	Observe os seguintes itens para garantir o uso correto e seguro dos dispositivos AAC.

- As normas e regulamentações nacionais/internacionais aplicam-se à instalação, comissionamento, uso e inspeções técnicas periódicas dos dispositivos AAC, em particular:
  - → A Diretriz de Máquina 2006/42/EC,
  - → A Diretriz de previsão e uso de equipamentos de trabalho 89/655/EC,
  - → As normas de segurança/regulamentações de segurança no trabalho,
  - → Outras regulamentações relevantes de segurança.
- Os fabricantes e operadores da máquina na qual são usados os dispositivos AAC são responsáveis por obter e observar todas as normas e regulamentações de segurança aplicáveis.
- É imperativo obedecer às observações de teste na página 16 destas instruções de operação ("Testes antes do comissionamento inicial," "Verificações funcionais diárias do dispositivo de proteção," "Inspeção regular do dispositivo de proteção por pessoal de segurança qualificado").

- Os testes deverão ser realizados por pessoal de segurança qualificado ou pessoal especialmente qualificado e autorizado, e deverão ser registrados e documentados para garantir que os testes possam ser refeitos e recuperados a qualquer momento.
- As instruções de operação deverão ser disponibilizadas para o operador da máquina na qual são usados os dispositivos AAC. O operador da máquina deverá ser treinado no uso do equipamento por pessoal de segurança qualificado e deverá ser instruído a ler as instruções de operação.
- A alimentação de tensão externa dos dispositivos deverá ser capaz de suprir falhas curtas de energia da rede elétrica de até 20 ms, conforme especificado na norma EN 60204. Fontes de alimentação adequadas estão disponíveis na Rockwell Automation.
- Deve-se utilizar uma SELV/PELV de segurança de extra-baixa tensão para alimentar os dispositivos AAC.

Proteção ambiental

Os dispositivos AAC são construídos de maneira a afetar negativamente o meio ambiente o mínimo possível. Os dispositivos usam somente um mínimo de energia e recursos naturais.

No trabalho, sempre atue de forma ambientalmente responsável. Por isso, observe as seguintes informações quando da eliminação de material.

Eliminação

➢ Sempre descarte dispositivos irrecuperáveis em conformidade com as normas e regulamentações nacionais/locais em relação ao descarte de resíduos.

As informações sobre os materiais individuais no AAC estão em “Especificações técnicas ” na página 19.

Descrição do produto

Este capítulo dá informações sobre as características especiais, o princípio de operação, a estrutura e a função dos dispositivos AAC.

Leia este capítulo antes de montar, instalar e comissionar os dispositivos AAC.

Características especiais

- Saídas a relé
- Construção robusta
- Longa faixa de operação, até 70 m
- Janela frontal aquecida

Princípio de operação do equipamento

A chave de segurança fotoelétrica de feixe único de AAC consiste de uma unidade transmissora e de uma receptora. A unidade transmissora emite um feixe de luz que é recebido pela unidade receptora.

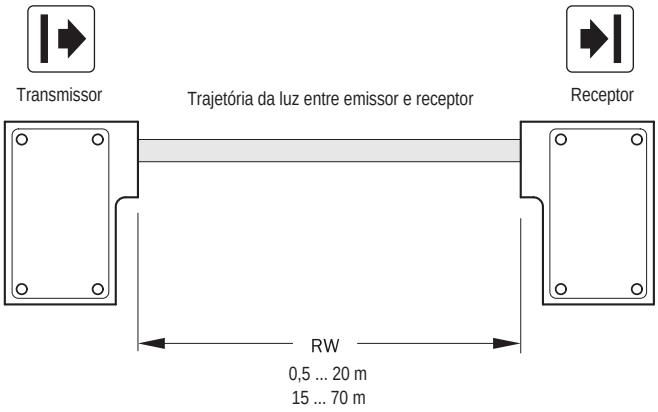


Figura 1: Dados principais dos dispositivos AAC

Se o feixe de luz for interrompido por um objeto, é acionado um comando de chaveamento. O controlador da máquina que avalia essa mensagem deve então interromper o movimento perigoso.

As unidades transmissora e receptora têm LEDs para verificação operacional. Sua função como elementos de diagnóstico é descrita em “Comissionamento” na página 15.

Os LEDs de diagnóstico são usados para diagnosticar falhas (consulte “Diagnóstico de falha” na página 17).

Os dispositivos AAC não são equipados com um intertravamento interno de nova partida.

Faixa de varredura

ATENÇÃO

Use o receptor na faixa de operação permitida para adequar-se ao comprimento da trajetória da luz entre o emissor e o receptor!

- Se a faixa de operação for muito pequena, a chave de segurança fotoelétrica de feixe único AAC poderá não alternar para verde.
- Se a faixa de operação for muito grande, a chave de segurança fotoelétrica de feixe único AAC poderá operar incorretamente devido às reflexões. Isso significa colocar o operador em risco.

Estão disponíveis dois receptores com diferentes faixas de varredura:

Receptor	Faixa de operação
440L-R4F0020Q	0,5 a 20 m
440L-R4F1570Q	15 a 70 m

Tabela 2: Tipos do receptor

Intertravamento de nova partida

Os dispositivos AAC não têm um intertravamento interno de nova partida. Só é possível implementar um intertravamento de partida para a máquina externamente. Durante esse processo os dispositivos AAC não têm controle sobre a reinicialização.

Observação: Um intertravamento de nova partida impede a máquina de reiniciar após um erro ou interrupção da trajetória da luz.

ATENÇÃO	Sempre opere a aplicação com o intertravamento de nova partida! Garanta que um intertravamento externo de nova partida esteja sempre ativado na máquina. Os dispositivos AAC não são capazes de verificar se o intertravamento externo de nova partida está operacional. Se você desativar o intertravamento externo de nova partida, o operador da máquina estará em risco de sofrer ferimentos.

Monitoração de equipamento externo (EDM)

Os dispositivos AAC não têm capacidade de monitorar os contatores abaixo deles. A Monitoração de equipamento externo nos contatores abaixo deles só é possível com um circuito externo. Você encontrará mais explicações sobre a conexão de contatores abaixo deles em “Conexão do sistema” na página 13.

Observação: Um EDM verifica se os contatores abaixo deles estão realmente desenergizados quando o dispositivo de proteção é acionado.

Aquecimento da janela frontal

O transmissor e o receptor têm janelas frontais aquecidas. O aquecimento da janela frontal impede a formação de gotículas, neblina, geada e gelo.

ATENÇÃO	Garante que as propriedades ópticas da janela frontal não serão alteradas pela formação de gotículas, neblina, geada e gelo, para que não haja risco para o operador.

Estrutura e função

Os dispositivos AAC são equipados com LEDs de diagnóstico:

LEDs de diagnóstico do transmissor

Figura 2: LEDs de diagnóstico

Visor		
Amarelo	**Vermelho**	**Significado**
●	○	Dispositivo ligado, teste inativo
●	●	Dispositivo ligado, teste ativo, contatos de teste abertos

Tabela 3: LEDs de diagnóstico

LEDs de diagnóstico do receptor

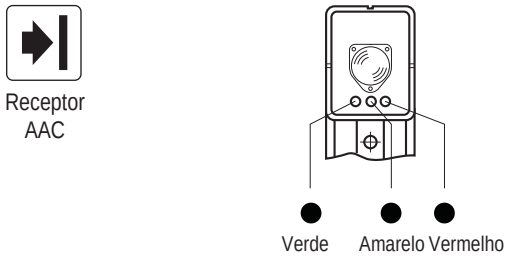


Figura 3: LEDs de diagnóstico

Visor			
Verde	**Amarelo**	**Vermelho**	**Significado**
●	○	○	Sinal de saída de dispositivos de chaveamento ativado, trajetória da luz livre
○	○	●	Sinal de saída de dispositivos de chaveamento desativado, trajetória da luz interrompida ou alinhamento inadequado ou o dispositivo não está pronto após ativar a chave (consulte “Especificações técnicas” na página 19)
●	●	○	Sinal de saída de dispositivos de chaveamento ativado, trajetória da luz livre, sinal fraco
○	●	●	Sinal de saída de dispositivos de chaveamento desativado, trajetória da luz interrompida ou alinhamento inadequado. Antes da completa interrupção da trajetória da luz o sinal estava fraco.

Tabela 4: LEDs de diagnóstico

Exemplo de aplicação

Os dispositivos AAC são usados como proteção de acesso a áreas perigosas em máquinas ou sistemas (Figura 4).
Os dispositivos são montados permanentemente na área de acesso com a necessária distância de segurança do ponto perigoso mais próximo. Se o feixe de luz for interrompido por um objeto, é acionado um comando de chaveamento.
O controlador da máquina que avalia essa mensagem deve então interromper o movimento perigoso.

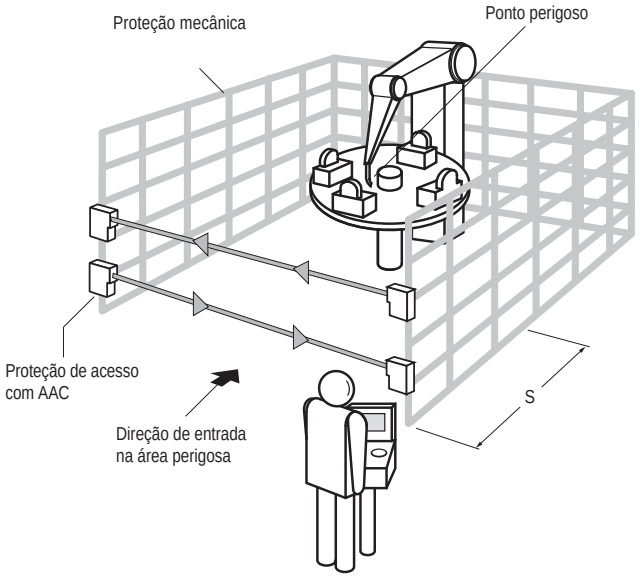


Figura 4: Proteção de acesso com AAC

Montagem

Este capítulo descreve a preparação e a conclusão da instalação dos dispositivos AAC:

- Cálculo da distância de segurança necessária,
- Cálculo da distância das superfícies refletoras,
- Montagem do dispositivo.

As seguintes etapas são necessárias após a montagem:

- Conclusão das conexões elétricas (página 12),
- Alinhamento do transmissor com os receptores (página 15),
- Teste da instalação (página 16).

ATENÇÃO	Não existe a função de proteção sem o cálculo correto da distância de segurança. O efeito de proteção confiável das chaves de segurança fotoelétricas de feixe único AAC depende dos dispositivos AAC serem montados com a distância de segurança correta do ponto perigoso.

Preparação para montagem

Distância de segurança para proteção de acesso

Uma distância de segurança deve ser mantida entre o campo de proteção e o ponto perigoso. Essa distância de segurança garante que o ponto perigoso só poderá ser alcançado após o estado perigoso da máquina ser completamente removido.

A distância de segurança conforme definida na EN 999+A1❶ e na EN ISO 13857 depende de:

- Tempo de parada/desligamento da máquina ou sistema (O tempo de parada/desligamento é mostrado na documentação da máquina ou deverá ser determinado por uma medição.),
- Tempo de resposta de todo o dispositivo de proteção,
- Velocidade de alcance/aproximação,
- Nº de feixes/separação dos feixes.

Sob a autoridade da OSHA e da ANSI a distância de segurança conforme especificada pela norma ANSI B11.19 (Anexo D) E.4.2.3.3.5 e pelo Código de Normas Federais, Volume 29, Parte 1910.217…(h) (9) (v) depende de:

- Tempo de parada/desligamento da máquina ou sistema (O tempo de parada/desligamento é mostrado na documentação da máquina ou deverá ser determinado por uma medição.),
- Tempo de resposta de todo o dispositivo de proteção,
- Velocidade de alcance/aproximação,
- Outros parâmetros que são estipulados pelo padrão, dependendo da aplicação.

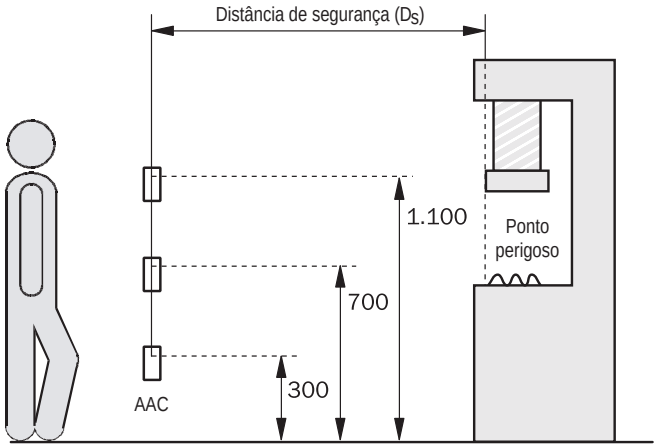


Figura 5: Distância de segurança S ao feixe de luz

Como calcular a distância de segurança S conforme a norma EN 999+A1❶ e a norma EN ISO 13857:

Observação: Os cálculos a seguir mostram um exemplo de cálculo da distância de segurança. Dependendo da aplicação e das condições ambientes, poderá ser necessário um cálculo diferente.

❶ No futuro a EN ISO 13855.

➢ Primeiro, calcule S usando a seguinte fórmula:

$S = K \times T + C$ [mm]

Onde…

T = Tempo de parada/desligamento da máquina + resposta do sistema dos dispositivos AAC após a(s) interrupção(ões) da trajetória da luz

S = Distância de segurança [mm]

K = Velocidade de aproximação 1,6 [m/s]

C = Dependendo do número de feixes (1, 2, 3 ou 4), consulte a Tabela 5.

Nº de feixes	1	2	3	4
Altura dos feixes acima do piso [mm]	750	400 900	300 700 1.100	300 600 900 1.200
C	1.200	850	850	850

Tabela 5: Altura dos feixes acima do piso

Exemplo:

Proteção de acesso com dois feixes C = 850 mm
Tempo de parada/desligamento da máquina = 290 ms
Tempo de resposta após interrup. trajetória luz = 22 ms
Velocidade de aproximação = 1,6 m/s

T = 290 ms + 22 ms = 312 ms = 0,31 s
S = 1.600 × 0,31 + 850 = 1.346 mm

Como calcular a distância de segurança D_S conforme a ANSI B11.19 (Anexo D) E.4.2.3.3.5 e o Código de Normas Federais, Volume 29, Parte 1910.217 … (h) (9) (v):

Observação: Os cálculos a seguir mostram um exemplo de cálculo da distância de segurança. Dependendo da aplicação e das condições ambientes, poderá ser necessário um cálculo diferente.

Primeiro, calcule D_S usando a seguinte fórmula:

$$D_S = H_S \times (T_S + T_C + T_r + T_{bm}) + D_{pf}$$

Onde…

D_S = A distância mínima em polegadas (ou milímetros) do ponto perigoso ao dispositivo de proteção

H_S = Um parâmetros em polegadas/segundo ou milímetros/segundo, obtido dos dados das velocidades de aproximação do corpo ou das partes do corpo. Geralmente é de 63 polegadas/segundo, usada para H_S.

T_S = Tempo de parada/desligamento da ferramenta da máquina medido no elemento final de controle

T_C = Tempo de parada/desligamento do sistema de controle

T_r = Tempo de resposta de todo o dispositivo de proteção após a interrupção da trajetória da luz

T_{bm} = Tempo de resposta adicional permitido para o monitor do freio para compensar o desgaste

Observação: Qualquer tempo de resposta adicional deverá ser considerado nesse cálculo.

D_{pf} = Uma distância adicional acrescentada à distância geral de segurança exigida. Esse valor se baseia na invasão na direção do ponto perigoso antes da atuação do equipamento de proteção eletro-sensível (ESPE). Para aplicações que podem ser alcançadas por cima, o valor D_{pf} = 1,2 m. Para arranjos de feixes que permitam alcançar com os braços ou se o objeto detectável tiver tamanho superior a 63 mm, o valor D_{pf} = 0,9 m.

ATENÇÃO

Mantenha a distância de segurança!

Os dispositivos AAC deverão ser instalados de forma que quando o feixe luminoso for interrompido, o ponto perigoso só será alcançado quando o estado perigoso não estiver mais presente.

ATENÇÃO

Risco de falha para detectar!

As pessoas em áreas perigosas mas fora da trajetória da luz entre o emissor e o receptor não serão detectadas pelos dispositivos AAC. Logo, será necessário garantir que a área perigosa esteja plenamente visível e que quaisquer estados perigosos só possam ser iniciados quando não houver ninguém na área perigosa.

Os dispositivos AAC não podem ser utilizados para proteção de mãos ou dedos.

As normas aplicáveis, legais e oficiais, se aplicam ao uso e montagem do dispositivo de proteção. Essas regulamentações variam, dependendo da aplicação.

Distância mínima das superfícies refletoras

Os feixes luminosos do emissor poderão ser defletidos por superfícies refletoras. Isso poderá provocar falhas na identificação do objeto.

Então, todas as superfícies e objetos refletores (como embalagens de materiais) deverão estar localizados a uma distância mínima a da trajetória da luz entre o emissor e o receptor dos dispositivos AAC. A distância mínima *a* depende da distância D entre emissor e receptor.

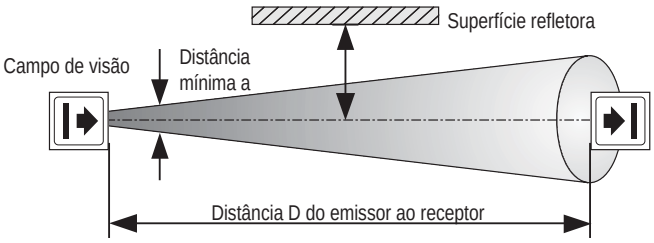


Figura 6: Distância mínima das superfícies refletoras

Observação: A óptica do transmissor e do receptor têm o mesmo campo de visão.

ATENÇÃO

As distâncias mínimas para as superfícies refletoras só se aplicam quando o campo de detecção não for interrompido.

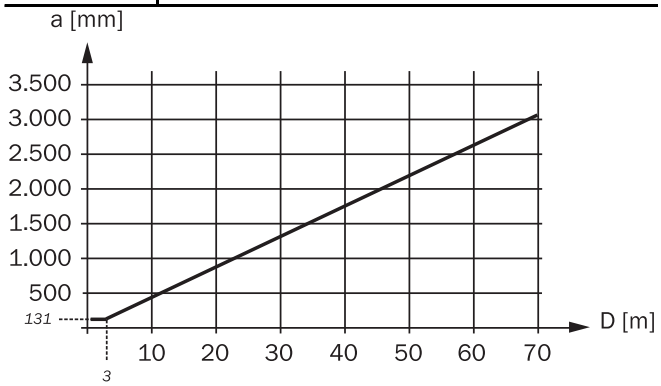


Figura 7: Gráfico, distância mínima das superfícies refletoras

Distância D [m] do emissor ao receptor	Cálculo da distância mínima a das superfícies refletoras
D ≤ 3 m	a [mm] = 131
D > 3 m	a [mm] = tan (2.5°) x 1.000 x D [m] = 43,66 x D [m]

Tabela 6. A fórmula para calcular a distância mínima das superfícies refletoras

Interferência mútua dos sistemas muito próximos

ATENÇÃO

Impeça a interferência mútua dos sistemas muito próximos!

Se vários dispositivos AAC operam muito próximos, os feixes transmitidos de um dispositivo poderão interferir com o receptor de outro dispositivo e assim a função de proteção dos diversos dispositivos AAC não estará mais garantida e existirá risco para o operador. Você deverá evitar esses cenários de montagem ou tomar medidas adequadas, como a montagem de paredes de proteção visual não refletoras ou invertendo o sentido de transmissão de um dispositivo.

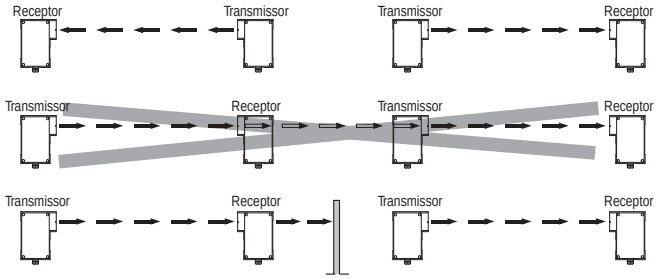


Figura 8: Montagem de dois dispositivos AAC em série

Montagem mecânica

O transmissor e o receptor AAC devem ser montados conforme as condições locais em um dos lados de seu gabinete ou utilizando o suporte de fixação. O suporte de fixação facilita significativamente o alinhamento. O dispositivo pode ser operado de qualquer posição. Mas o transmissor e os receptores AAC devem ser montados de forma que o eixo do feixe emitido pelo transmissor esteja sempre alinhado com o eixo da óptica do receptor (visão de alinhamento, consulte a Figura 18 na página 16).

Observação: Os suportes de fixação deverão ser fixados de modo que todos os parafusos sejam facilmente acessíveis para alinhamento.
Os dispositivos devem ser fixados de modo a ser possível alinhá-los com o dispositivo oposto correspondente usando a visão de alinhamento.

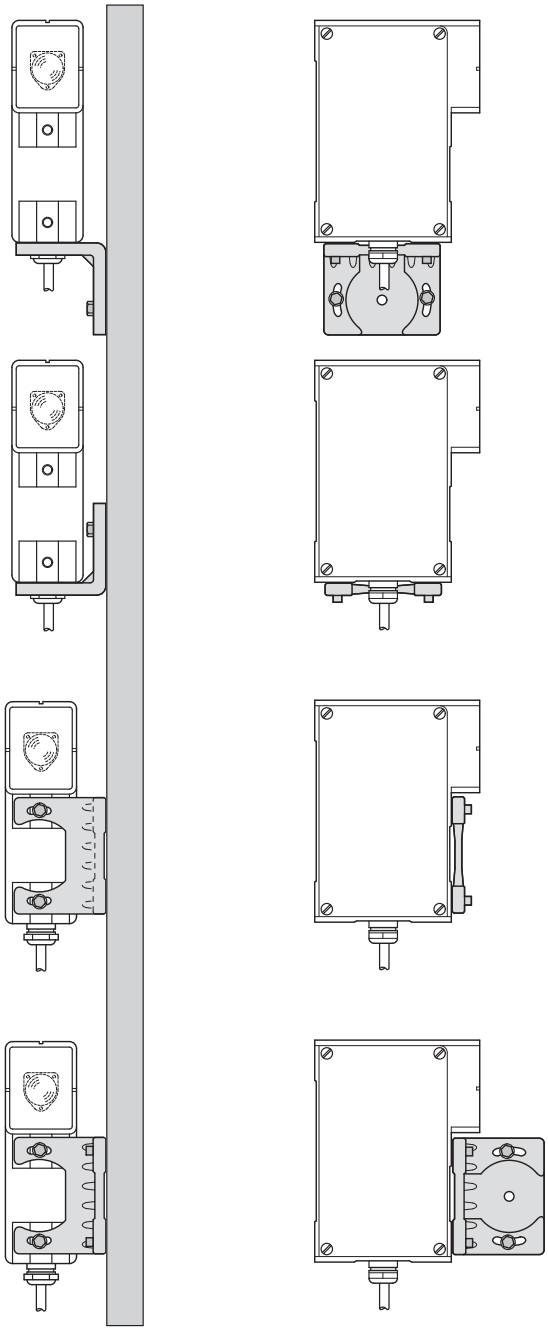


Figura 9: Possibilidades de montagem utilizando suportes de fixação

Espelho de canto

Com o AAC e os espelhos de canto, a proteção de acesso de vários lados poderá ser implementada (Figura 10 na página 11).

Observação: O uso de espelhos de canto reduz a faixa de varredura efetiva do sistema AAC conforme especificado na Tabela 7 na página 11.

Observação: O uso de espelhos (Figura 11 na página 12) exige um alinhamento muito preciso. Recomenda-se utilizar o auxílio de alinhamento a laser. O auxílio de alinhamento está disponível como acessório (Tabela 16 na página 21).

Número de espelhos	AAC com faixa de varredura curta	AAC com faixa de varredura longa
1	0,5 a 18 m	14,2 a 63 m
2	0,5 a 16 m	13,5 a 56 m
3	0,5 a 14,3 m	12,8 a 50 m
4	0,5 a 12,8 m	12,2 a 45 m

Tabela 7: Redução da faixa de varredura com o uso de espelhos de canto com $\alpha = 90°$

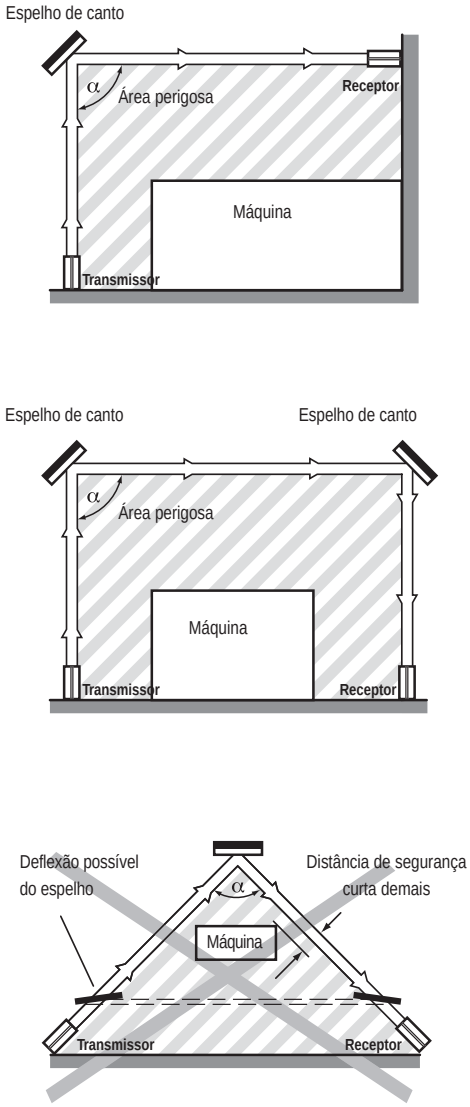


Figura 10: Área perigosa protegida em vários lados

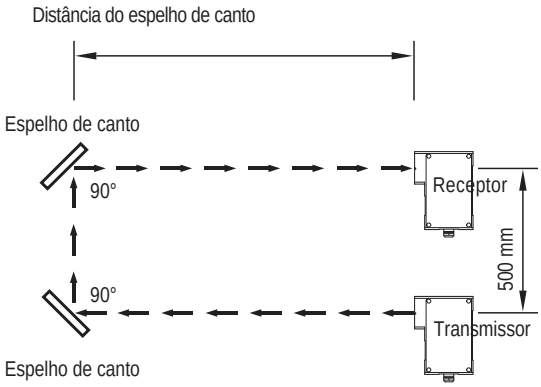


Figura 11: Proteção de dois feixes com um sistema AAC

Receptor AAC	Distância do espelho de canto – AAC
Faixa de varredura baixa	0,5 a 7,5 m
Faixa de varredura alta	> 7,5 m

Tabela 8: Distâncias dos espelhos de canto

Observação: Se existirem superfícies refletoras na área da trajetória da luz entre o transmissor e o receptor ou se puderem existir tais superfícies, o alinhamento do sistema deverá ser ajustado: O transmissor e o receptor devem estar sempre alinhados para que não haja superfícies refletoras na área do campo de visão (consulte a Figura 13 na página 12).

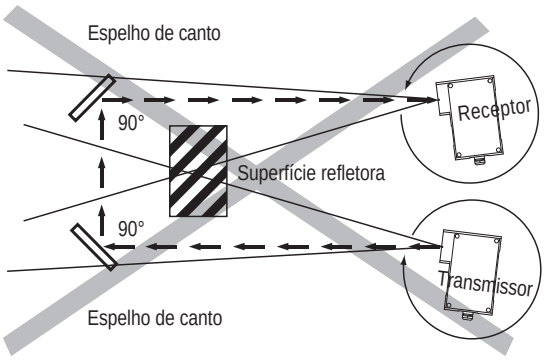


Figura 12: Alinhamento incorreto do transmissor e do receptor

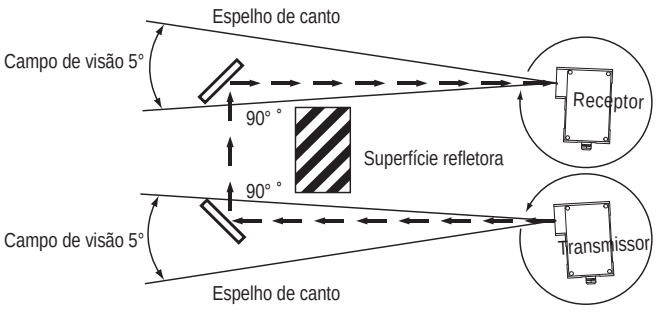


Figura 13: Alinhamento correto do transmissor e do receptor

Instalação elétrica

Informações importantes sobre a instalação

ATENÇÃO	Desligue toda a alimentação da máquina/ sistema antes da instalação. A máquina/sistema podem dar partida inadvertidamente enquanto você estiver conectando os dispositivos. Confirme que retirou toda a alimentação da máquina/ sistema durante a instalação elétrica.

Observação:

- A chave de segurança fotoelétrica de feixe único AAC atende às normas de supressão de interferência (EMC) para uso industrial (supressão de interferência classe A). Quando utilizadas em áreas residenciais elas poderão provocar interferência.
- Deve-se utilizar uma SELV/PELV de segurança de extra-baixa tensão para alimentar os dispositivos AAC.
- A fonte de alimentação externa deverá compensar uma falha breve na alimentação elétrica, de até 20 ms (EN 60204). Existem fontes de alimentação adequadas, disponíveis como acessórios, da Rockwell Automation.
- Antes de abrir a tampa (consulte “Diagramas dimensionais” na página 22) todos os cabos da fonte de tensão e as conexões dos relés deverão ser isolados eletricamente.
- Somente abra o dispositivo com a proteção adequada contra descarga eletrostática, com atenção ao aterramento. No dispositivo, só toque nos terminais de conexão, não nas demais peças eletrônicas. Qualquer trabalho no dispositivo aberto só poderá ser realizado por pessoal de segurança qualificado.
- Se a tampa estiver aberta, o dispositivo não fornecerá nenhuma função de proteção.
- Os cabos de conexão devem ser passados diretamente para a régua de bornes.
- Após a montagem, verifique se os cabos de conexão estão bem firmes nos terminais.
- Observe o valor do torque da conexão do condutor de proteção (“PE”) (consulte “Conexão do sistema” na página 13).
- Na instalação do outro conector PG será necessário usar os dados de torque do conector PG (consulte “Diagramas dimensionais” na página 22).
- Antes de parafusar a tampa no lugar, verifique se a vedação está livre de contaminação e danos. Prenda a tampa com torque relacionado (consulte “Diagramas dimensionais” na página 22).
- Após abrir a tampa, realize um teste completo da função de comissionamento (consulte “Comissionamento” na página 15).

Conexão do sistema

Pinagem do transmissor

Pino	Designação
1/2	Fonte de alimentação 24 Vcc
3	Terra 0 V
10	Contatos de teste
11	
PE	Terra de proteção

Tabela 9: Atribuição dos contatos do sensor, transmissor AAC

Observação: O torque da conexão PE é de 2,0 ± 0,5 Nm.

Observação: Conecte os contatos na AAC somente a circuitos compatíveis com os requisitos de segurança de extra-baixa tensão (SELV/PELV).

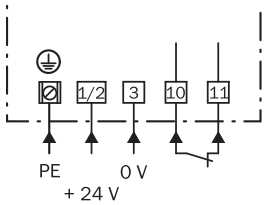


Figura 14: Atribuição dos contatos do sensor, transmissor

O teste permite verificar as cargas conectadas. Para isso, a conexão elétrica entre os contatos de teste 10 e 11 no AAC é interrompida por algum tempo (Consulte “Especificações técnicas” na página 19). Então, o transmissor não emite um feixe de luz e simula uma interrupção na trajetória da luz.

O teste deverá ser realizado pelo controlador da máquina durante a fase sem perigo (como um movimento sem perigo). Se o teste for mal sucedido, a máquina deverá receber um sinal de desligamento do controlador da máquina.

Observação: Para operar os dispositivos AAC sem testar, conecte um jumper de fio entre os contatos de teste 10 e 11 no AAC.

ATENÇÃO	Use a função de teste para a finalidade descrita! Só é permitido utilizar a entrada de teste da maneira descrita.

Pinagem do receptor

Pino	Designação
1/2	Fonte de alimentação 24 Vcc
3	Terra 0 V
4	Relé de segurança, contato normalmente aberto
5	
6	Relé de segurança 1/2, contatos normalmente fechados conectados internamente em paralelo
7	
8	Relé de segurança 2, contato normalmente aberto
9	
PE	Terra de proteção

Tabela 10: Atribuição dos contatos do sensor, receptor

Ambos contatos normalmente abertos devem ser usados para funções relativas à segurança. Em um circuito subsequente de canal duplo as duas saídas normalmente abertas devem ser conectadas a um controlador de segurança com um nível de segurança adequado (consulte a Figura 15).

Os contatos normalmente fechados não podem ser usados para funções relativas à segurança.

Se a lógica abaixo for realizada usando contatores discretos, eles devem ser orientados positivamente e monitorados externamente. A monitoração não pode ser feita pelo AAC.

Observação: O torque da conexão PE é de 2,0 ± 0,5 Nm.

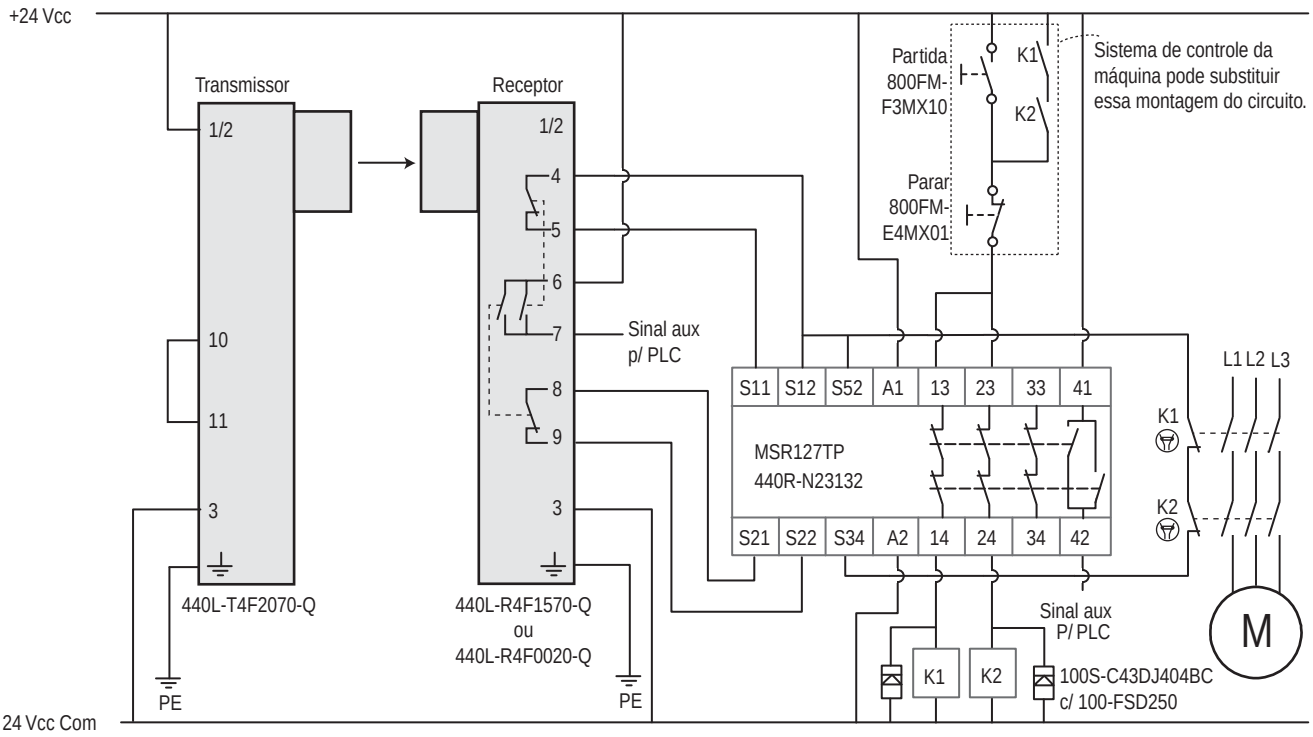


Figura 15: Diagrama de conexões

Status do circuito

A área de acesso controlada pela cortina de luz deve estar desobstruída e seus contatos de saída de segurança (4-5 e 8-9), abertos. As saídas do relé de segurança devem estar fechadas, e o motor pronto para operar.

Princípio de operação

PARTIDA: pressione o botão Partida para energizar os contatores K1 e K2. O motor parte com os dois contatos normalmente abertos de K1 e K2 mantendo o circuito energizado.

PARADA: obstruir a cortina de luz desenergiza as saídas de segurança do MSR127, que desarma K1 e K2. Os contatores desconectam o motor da alimentação, e o motor para. Desobstuir a cortina de luz não religa o motor (o botão Partida deve estar pressionado). O motor também pode ser desligado pressionando o botão Parar.

Detecção de falha

Após concluir com êxito as verificações internas na inicialização, a cortina de luz GuardShield energiza suas saídas quando não há objetos presentes. As saídas da cortina de luz GuardShield são ativadas. Se for detectada uma falha cruzada, a cortina de luz GuardShield vai para um estado de bloqueio com suas saídas desativadas. Após concluir com êxito as verificações internas, o MSR127 verifica os sinais da cortina de luz. Se estiver OK, o MSR127 verificará o status dos contatores K1 e K2. Se K1 ou K2 falhar no estado atuado, o outro contator desconectará o motor. O MSR127 detectará o contator com falha e não deixará o motor reiniciar até a falha ser corrigida.

Capacidades

Este circuito atende às especificações de desempenho de segurança da Categoria 4 da EN954-1:1996. Este circuito executa uma parada de Categoria 0.

Supressão de arcos

ATENÇÃO

No caso de carga indutiva: use elementos de supressão de arco!

Supressores de arco adequados devem ser conectados em paralelo com a indutância. A conexão em paralelo com o contato de saída não é permitida. Observe também que a seleção dos supressores poderá aumentar os tempos totais de desligamento.

Não utilize diodos de supressão como supressores de arco, pois eles aumentam consideravelmente o tempo de desligamento. Elementos RC são mais adequados que varistores.

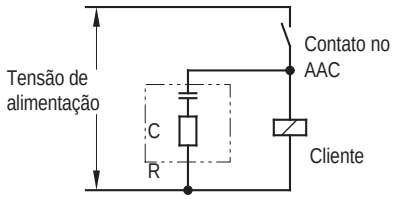


Figura 17: Circuito para uma carga indutiva

Tensão de alimentação	R	C
115 a 230 V	220 ohms	0,22 µF
24 V	100 ohms	2,2 µF

Tabela 11: Exemplos de supressores de arco

Monitoração de circuitos cruzados

Os cabos dos contatos do relé não são monitorados para circuitos cruzados pelo receptor AAC.

ATENÇÃO

Medidas adequadas

Tome medidas adequadas para monitoração de circuitos cruzados.

Elas podem ser:

- Passar os cabos do receptor AAC para as cargas protegidos contra circuitos cruzados,
- Blindar os cabos de saída separadamente e conectar a blindagem a 0 V,
- Integração de dois contatos normalmente abertos a diferentes níveis de tensão.

Proteção contra sobrecorrente (fusível)

Deve-se instalar um fusível no circuito de controle com valor nominal da corrente máxima no relé de saída.

Comissionamento

ATENÇÃO

O comissionamento exige uma verificação completa realizada por pessoal de segurança qualificado!

Antes de operar pela primeira vez um sistema protegido pelos dispositivos AAC, confirme se o sistema foi verificado e liberado por pessoal de segurança qualificado. Leia as observações “Sobre a segurança” na página 5.

O dispositivo é ligado aplicando a tensão de alimentação às unidades do transmissor e do receptor. Após no máximo 10 segundos, os dispositivos AAC estão prontos para operação.

Alinhamento do transmissor com o receptor

Após todas as peças serem montadas e conectadas, o transmissor e seu respectivo receptor deverão ser alinhados um com o outro.

ATENÇÃO

Proteja o sistema. Nenhum movimento perigoso deverá ser possível!

Garanta que o estado perigoso da máquina esteja (e permaneça) desativado! Durante o processo de alinhamento, as saídas dos dispositivos AAC não poderão ter nenhum efeito sobre a máquina.

Alinhamento usando os LEDs de diagnóstico

Ligue a fonte de alimentação. O LED amarelo de diagnóstico do transmissor AAC deverá acender.

Alinhe os dispositivos de modo que o LED verde de diagnóstico no receptor AAC acenda.

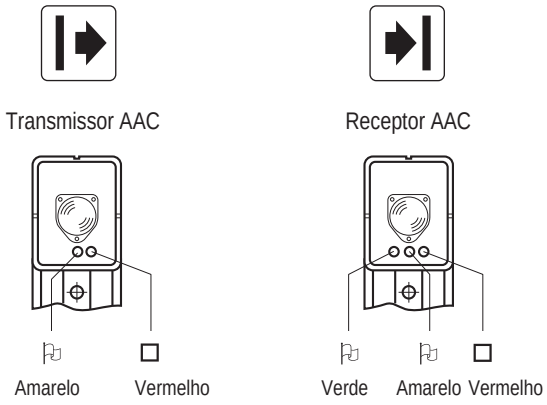


Figura 18: Unidade transmissora e unidade receptora do AAC

Para o alinhamento ideal do transmissor e do receptor, os limites deverão ser determinados movimentando a unidade transmissora e a unidade receptora, na horizontal e na vertical. Ao sair da área óptica relacionada, o LED amarelo de diagnóstico no receptor AAC começa a acender. Depois fixe bem o transmissor e o receptor no meio da área óptica determinada.

Alinhamento usando o auxílio de alinhamento a laser

Com grandes faixas de varredura, ou no caso do uso de espelhos de canto, o auxílio de alinhamento a laser simplifica significativamente o alinhamento. O auxílio de alinhamento está disponível como acessório (consulte a Tabela 16 na página 21).

- Parafuse o adaptador ao auxílio de alinhamento a laser,
- Monte o alinhamento a laser na frente do transmissor (grampo),
- Ligue o auxílio de alinhamento a laser,
- Prenda um pedaço de cartolina branca ou com fita refletora no receptor (será mais fácil detectar o arranjo do feixe),
- Alinhe o transmissor de modo que o feixe de laser incida no meio da óptica do receptor,
- Fixe o transmissor nessa posição,
- Desligue o auxílio de alinhamento a laser,
- Remova o auxílio de alinhamento a laser,
- Repita o processo começando pelo receptor,
- Ligue os sensores.

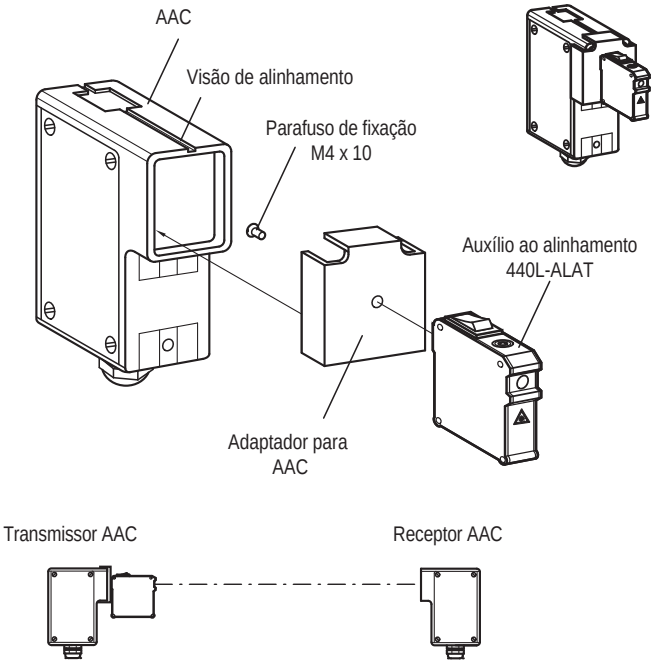


Figura 19: Montagem do auxílio de alinhamento a laser

Observações de teste

Testes antes do comissionamento inicial

A finalidade dos testes antes do comissionamento é confirmar as especificações de segurança definidas nas regras e regulamentações nacionais/internacionais, especialmente na Diretriz de máquinas e equipamentos de trabalho (Conformidade UE).

Para garantir a função correta, verifique conforme descrito em "Verificações funcionais diárias do dispositivo de proteção" na página 16.

- O número de transmissores e receptores deverá ser o mesmo, a distância entre eles deverá obedecer à faixa de operação determinada nas especificações técnicas.
- Só deverá ser possível acessar a área perigosa passando pela trajetória da luz entre o transmissor e o receptor.
- Não deverá ser possível passar por cima, esgueirar-se por baixo nem contornar o dispositivo de proteção.
- Além disso, verifique a eficácia do dispositivo de proteção montado na máquina, usando todos os modos de operação selecionáveis conforme especificado na lista de verificação (consulte Lista de verificação para o fabricante" na página 23). Use essa lista de verificação como referência antes de comissionar o sistema pela primeira vez.
- Garanta que o pessoal de operação da máquina protegida pelos dispositivos AAC seja treinado corretamente por pessoal de segurança qualificado antes de poder operar a máquina. Treinar o pessoal de operação é de responsabilidade do proprietário da máquina.

Verificações funcionais diárias do dispositivo de proteção

A eficácia do dispositivo de proteção deverá ser verificada diariamente ou antes do início do trabalho, por um especialista ou por pessoal autorizado, utilizando a haste de teste correta.

Teste da trajetória da luz entre transmissor e receptor:

- Cubra completamente cada feixe de luz com uma haste de teste de material não transparente (com pelo menos 30 mm de diâmetro) nas seguintes posições:
  - Imediatamente em frente ao emissor,
  - No meio da trajetória entre transmissor e receptor (ou entre os espelhos de canto),
  - Imediatamente em frente ao receptor,
  - Quando utilizar espelhos de canto, imediatamente antes e após a deflexão.

Isso deverá produzir os seguintes resultados:

- O LED vermelho de diagnóstico deverá acender no receptor da chave de segurança fotoelétrica de feixe único AAC correspondente.

e

- Enquanto o feixe de luz estiver interrompido, não deverá ser possível iniciar o estado perigoso

ATENÇÃO	Não opere a máquina se durante o teste o LED verde de diagnóstico no receptor estiver aceso! Se o LED verde de diagnóstico no receptor acender durante o teste, mesmo por um curto período, o trabalho deverá parar na máquina. Nesse caso, a instalação dos dispositivos AAC deverá ser verificada por pessoal de segurança qualificado.

Mais testes

- Verifique se o dispositivo de proteção apresenta danos ou desgaste, principalmente na montagem, as conexões elétricas e o cabo de conexão, o gabinete e a tela frontal.
- Verifique se o acesso à área perigosa só é possível interrompendo a trajetória da luz entre transmissor e receptor (por exemplo, corrija a montagem dos equipamentos de proteção mecânica).
- Verifique se o dispositivo de proteção é eficaz para o modo de operação definido.

Inspeção regular do dispositivo de proteção por pessoal de segurança qualificado

- Verifique o sistema, conforme os intervalos de inspeção especificados nas normas e regulamentos nacionais. Esse procedimento garante que quaisquer alterações na máquina ou manipulações do dispositivo de proteção após o comissionamento inicial sejam detectadas.
- Se foram feitas grandes alterações na máquina ou no dispositivo de proteção, ou se a chave de segurança fotoelétrica de feixe único AAC tiver sido modificada ou reparada, verifique novamente o equipamento conforme a lista de verificação no anexo.

Cuidados e manutenção

Os dispositivos AAC são livres de manutenção. Os contatos dos relés integrados estão sujeitos ao desgaste normal. A tela frontal dos sensores deve ser limpa periodicamente e quando apresentar contaminação.

Observação: Evite arranhar as telas frontais e também a formação de gotículas, geada e gelo nas telas frontais, pois isso pode alterar as propriedades ópticas.

- Não use agentes de limpeza agressivos.
- Não use agentes de limpeza abrasivos.

Observação: Cargas estáticas provocam a atração de partículas de poeira na tela frontal. Você pode reduzir esse efeito utilizando um limpador de plástico anti-estática e um tecido para limpeza de lentes.

Como limpar a tela frontal:

- Use um pincel limpo e macio para remover a poeira da tela frontal.
- Depois limpe a tela frontal com um tecido limpo e macio.

Observação: Após limpar, verifique a posição do transmissor e do receptor para garantir que o dispositivo de proteção não possa ser desativado (passando por cima, esgueirando-se por baixo ou ficando atrás dele).

- Verifique a eficácia do dispositivo de proteção, conforme descrito em “Observações de teste” na página 16.

Diagnóstico de falha

Esta seção descreve como identificar e corrigir erros e falhas durante a operação dos dispositivos AAC.

No caso de falhas ou erros

ATENÇÃO	Termine a operação se a causa da falha não tiver sido claramente identificada. Pare a máquina se não puder identificar claramente ou alocar o erro ou se não puder corrigir a falha com segurança.

ATENÇÃO	Conclua o teste de funções após corrigir a falha. Após corrigir uma falha, realize um teste completo de funções conforme as “Observações de teste” na página 16.

Suporte Técnico da Rockwell Automation

Se não conseguir corrigir um erro com o auxílio das informações fornecidas neste capítulo, entre em contato com a equipe de suporte técnico da Rockwell Automation.

Visores de status dos LEDs de diagnóstico

Esta seção descreve o significado dos LEDs de diagnóstico e como reagir.

LEDs de diagnóstico do transmissor

Visor		Causa possível	Correção do erro
Amarelo	Vermelho		
○	○	Sem tensão de operação, ou tensão muito baixa	➢ Verifique a tensão de alimentação e ative, se necessário.
●	☀ (1 Hz, retardo a ligar 10%)	Erro do sistema	Desligue o equipamento por pelo menos três segundos e religue-o. Se o erro persistir: ➢ Substitua o dispositivo.

Tabela 12: LEDs de diagnóstico do AAC

LEDs de diagnóstico do receptor

Visor			Causa possível	Correção do erro
Verde	Amarelo	Vermelho		
○	○	○	Sem tensão de operação, ou tensão muito baixa	➢ Verifique a tensão de alimentação e ative, se necessário.
○	☀ (1 Hz, retardo a ligar 10%)	●	Erro do sistema	➢ Desligue o equipamento por pelo menos três segundos e religue-o. Se o erro persistir: ➢ Substitua o dispositivo.
○	☀ (1 Hz, retardo a ligar 90%)	●	Erro na tensão de alimentação ou detectado emissor desconhecido	➢ Desligue o equipamento por pelo menos três segundos e religue-o. ➢ Verifique se a fonte de alimentação está conforme a especificação (consulte “Informações importantes sobre a instalação” na página 12). ➢ Verifique se a fonte de alimentação está conforme as especificações técnicas (consulte “Especificações técnicas” na página 19). ➢ Verifique a distância das superfícies refletoras (consulte “Distância mínima das superfícies refletoras” na página 9 e das outras chaves de segurança fotoelétricas de feixe único). Se o erro persistir: ➢ Substitua o dispositivo.

Tabela 13: LEDs de diagnóstico

Especificações técnicas

Descrição	Mínima	Típica	Máxima
Dados gerais do sistema			
Faixa de operação Receptor AAC 20 m Receptor AAC 70 m	 0,5 m 15 m		 20 m 70 m
Nº de feixes	1		
Sincronização	óptica, sem cabo de sincronização separado		
Capacidade de detecção		30 mm	
Classe de proteção (EN 50178:1998) [a]	I		
Grau de proteção do gabinete (IEC 60529)	IP67		
Modo de operação	Operação de proteção sem intertravamento ao iniciar e reiniciar		
Tensão de alimentação V_S [b]	19,2 Vcc	24 Vcc	28,8 Vcc
Ripple residual [c]			±10%
Atraso ao ligar do receptor e do emissor antes de estar pronto		5 s	10 s
Tipo	Tipo 4 (IEC 61496)		
Nível de integridade de segurança [d]	SIL3 (IEC 61508), SILCL3 (EN 62061)		
Categoria	Categoria 4 (EN ISO 13849-1)		
Nível de desempenho [4]	PL e (EN ISO 13849-1)		
Valor de B_{10d}	CA-15, 230V, 0,4 A: 1×10^6 operações de chaveamento CA-15, 230V, 2.0 A: $2,6 \times 10^5$ operações de chaveamento CC-13, 24V, 0,6 A: 1×10^6 operações de chaveamento CC-13, 24V, 1,5 A: 2×10^5 operações de chaveamento		
PFHd (probabilidade média de falha perigosa por hora)	$4,0 \times 10^{-9}$		
T_M (tempo da missão)	20 anos (EN ISO 13849)		

a. A SELV/PELV de segurança de extra-baixa tensão é obrigatória.
b. A alimentação de tensão externa deverá ser capaz de suprir falhas curtas de energia da rede elétrica de até 20 ms, conforme especificado na norma EN 60204. Fontes de alimentação adequadas estão disponíveis como acessórios, na Rockwell Automation.
c. Os limites máximos da tensão de alimentação não devem ser excedidos, os níveis mínimos devem ser alcançados.
d. Para obter informações detalhadas sobre o projeto exato de sua máquina/sistema, entre em contato com o escritório local de vendas da Rockwell Automation.

Descrição	Mínima	Típica	Máxima
Unidade do transmissor			
Comprimento de onda		950 nm	
Entrada de teste Tipo de circuito:	Contato normalmente fechado livre de tensão ou jumpers de fio entre os contatos de teste[a]		
• Duração da atuação do contato normalmente fechado • Tempo de resposta ao sinal da entrada de teste	50 ms	150 ms	200 ms
Consumo de alimentação			6 W
Peso			1 kg
Unidade do receptor			
Saídas	Contatos do relé livre de tensão, dois contatos normalmente abertos, um contato normalmente fechado (dois contatos normalmente fechados conectados internamente em paralelo)		
Material do contato	Liga de prata com revestimento de ouro		
Frequência de chaveamento			0,2 Hz
Tensão de chaveamento	10 Vcc 10 Vca		30 Vcc 230 Vca
Corrente de chaveamento	20 mA		2 A
Vida útil mecânica dos contatos do relé	$\geq 10^7$ operações de chaveamento		
Vida útil elétrica dos contatos do relé com cargas de referência	$\geq 10^5$ operações de chaveamento		
Cargas de referência por categoria de uso	CA-15 com 230 V, 2 A, CA-1 com 230 V, 2 A, CC-1 com 24 V, 2 A, CC-13 com 24 V, 1,5 A		
Tempo de resposta			22 ms
Tempo de desligamento	80 ms		
Consumo de alimentação			8 W
Peso			1 kg

a. Conecte os contatos na AAC somente a circuitos compatíveis com os requisitos de segurança de extra-baixa tensão (SELV/PELV).

Descrição	Mínima	Típica	Máxima
Dados operacionais			
Conexão	Bucha do cabo (PG 13.5)		
Seção transversal do núcleo	0,2 mm^2		1,5 mm^2
Comprimento do cabo para seção transversal 0,25 mm^2 0,75 mm^2 1,5 mm^2			 14 m 42 m 83 m
Temperatura ambiente em operação	–25 °C		+55 °C
Temperatura de armazenamento	–25 °C		+70 °C
Umidade do ar (sem condensação)	15%		95%
Dimensões	Consulte Diagramas dimensionais		
Resistência a vibração	5 G, 10 a 55 Hz conforme a norma EN 60068-2-6		
Resistência a choque mecânico	10 G, 16 ms conforme a norma EN 60068-2-29		
Dados ambientais			
Invólucro	Liga de alumínio ALSI12(CU)		
Tela frontal	Policarbonato (revestimento resistente a arranhões)		
Placas de circuito	Resina epóxi reforçada com fibra de vidro		
Embalagem	Papelão corrugado		

Tabela 14: Especificações técnicas

Informações de pedidos

Dispositivos

Peça	Tipo	Número da peça
Chave de segurança fotoelétrica de feixe único: unidade transmissora	Transmissor AAC	440L-T4F2070-Q
Chave de segurança fotoelétrica de feixe único: unidade receptora, faixa de varredura de 0,5 a 20 m	Receptor AAC 20 m	440L-R4F0020-Q
Chave de segurança fotoelétrica de feixe único: unidade receptora, faixa de varredura de 15 a 70 m	Receptor AAC 70 m	440L-R4F1570-Q

Tabela 15: Informações de pedidos

Acessórios

Descrição		Número da peça
	Ferramenta de alinhamento a laser	440L-ALAT
	Adaptador para auxílio de alinhamento no AAC	440L-ALBRK1
	Suporte de fixação para AAC	440L-AMBRK4
	Espelho de canto para faixa de varredura de 0 a 30 m	440L-AMIRR1
	Kit de montagem para 440L-AMIRR1	440L-AMKIT (Figura 22)
	Suporte de fixação para espelho 440L-AMIRR1	440L-AMBRK1
	Espelho de canto de vidro, ângulo de 45° 0 a 30 m	440L-AMIRR2

Tabela 16: Informações de pedidos de acessórios

Diagramas dimensionais

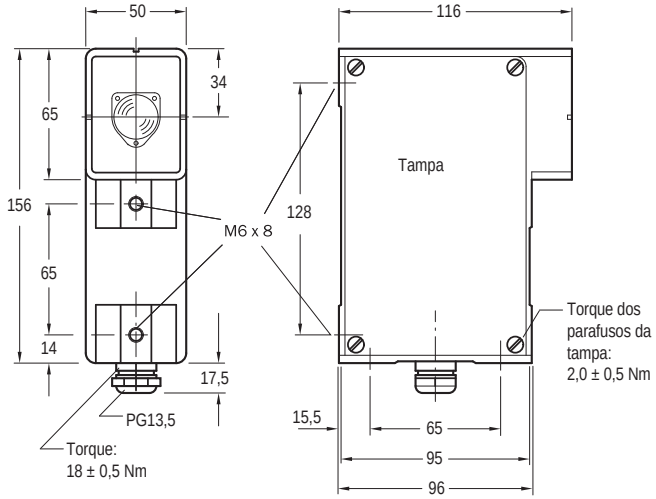


Figura 20: AAC

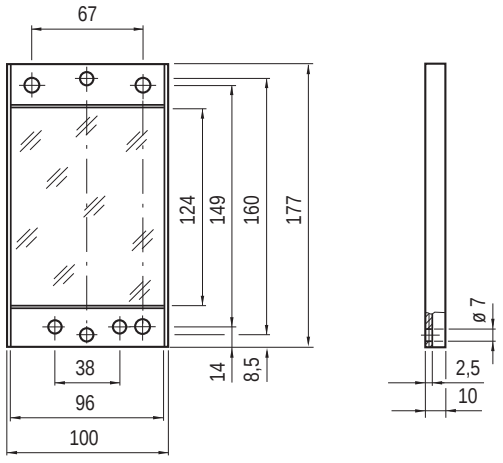


Figura 21: Espelho defletor 440L-AMIRR1

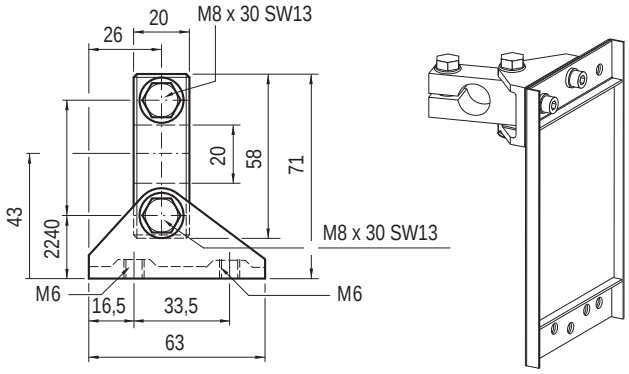


Figura 22: Suporte de fixação para espelho de canto 1 (440L-AMBRK1)

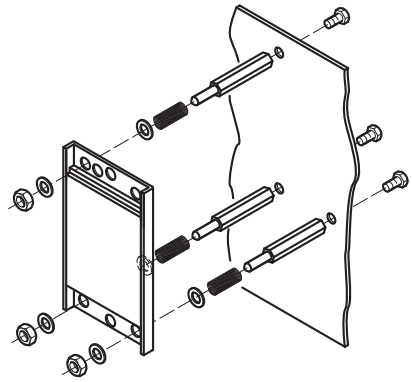


Figura 23: Prendedor de mola para espelho de canto (440L-AMKIT)

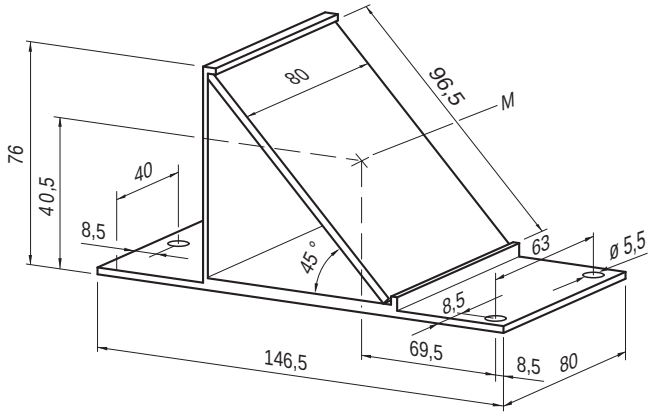


Figura 24: Espelho de canto (M = Meio da superfície do espelho) (440L-AMIRR2)

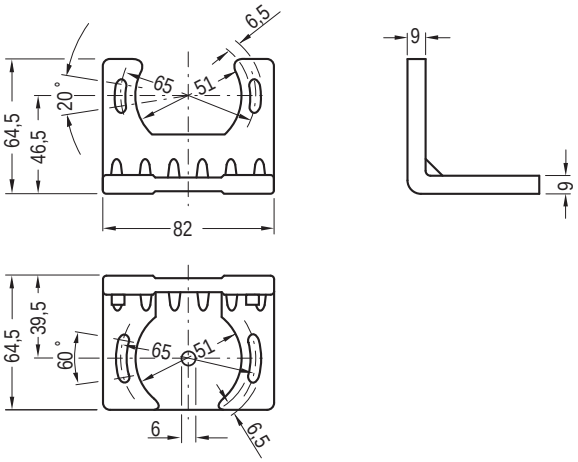


Figura 25: Suporte de fixação (440L-AMBRK4)

Lista de verificação para o fabricante

Lista de verificação para o fabricante/instalador para a instalação de equipamento de proteção eletro-sensível (ESPE)		
Os detalhes sobre os pontos relacionados a seguir deverão estar presentes pelo menos durante o comissionamento inicial. Mas eles dependem da respectiva aplicação, e suas especificações deverão ser controladas pelo fabricante/instalador. **Observação**: a Rockwell Automation autoriza a reprodução desta lista de verificação para uso nos testes recorrentes. Esta lista de verificação deverá ser guardada junto à documentação da máquina para servir de referência durante os testes recorrentes.		
1.	As normas e regulamentações de segurança foram obedecidas em conformidade com as diretrizes/padrões aplicáveis à máquina?	Sim □ Não □
2.	As diretrizes e padrões aplicados estão relacionados na declaração de conformidade?	Sim □ Não □
3.	O dispositivo de proteção obedece à categoria de controle exigida?	Sim □ Não □
4.	O acesso à área perigosa, aos pontos perigosos só é possível passando pelo campo de proteção do ESPE?	Sim □ Não □
5.	Foram tomadas medidas adequadas para impedir (proteção mecânica) ou monitorar a presença desprotegida na área perigosa ao proteger uma área perigosa ou ponto perigoso e elas foram protegidas contra remoção?	Sim □ Não □
6.	Estão implantadas medidas mecânicas de proteção adicionais e protegidas contra manipulação, que impeçam o acesso abaixo, acima ou ao redor do ESPE?	Sim □ Não □
7.	O tempo de parada máximo e/ou o tempo de parada/desligamento da máquina foi medido, especificado e documentado (na máquina e/ou na documentação da máquina)?	Sim □ Não □
8.	O ESPE foi montado de forma a alcançar a distância de segurança exigida do ponto de perigo mais próximo?	Sim □ Não □
9.	Os dispositivos ESPE estão montados corretamente e protegidos contra manipulação após serem ajustados?	Sim □ Não □
10.	Estão ativadas as medidas de proteção exigidas contra choque elétrico (classe de proteção)?	Sim □ Não □
11.	A chave de controle para reiniciar o dispositivo de proteção (ESPE) ou reiniciar a máquina está presente e instalada corretamente?	Sim □ Não □
12.	As saídas (OSSDs) do ESPE estão integradas conforme a categoria de controle estipulada, e conforme os diagramas de circuito?	Sim □ Não □
13.	A função de proteção foi verificada e está conforme as observações de teste desta documentação?	Sim □ Não □
14.	As funções de proteção estão eficazes em todas as posições da chave seletora do modo de operação?	Sim □ Não □
15.	Os elementos de chaveamento ativados pelo ESPE, como os contatores, válvulas, estão sendo monitorados?	Sim □ Não □
16.	O ESPE atua durante todo o período do estado perigoso?	Sim □ Não □
17.	Após ser iniciado, um estado perigoso será parado ao desligar e ligar o ESPE e ao alterar o modo de operação, ou ao passar para outro dispositivo de proteção?	Sim □ Não □
18.	A etiqueta de informações das verificações diárias foi afixada em local facilmente visível pelo operador?	Sim □ Não □
Esta lista de verificação não substitui o comissionamento inicial, nem as inspeções regulares pelo pessoal de segurança qualificado.		

Declaração de Conformidade da CE

Rockwell Automation

Declaração de Conformidade da CE

O abaixo assinado, representando o fabricante	*e os representantes autorizados estabelecidos na Comunidade*
Rockwell Automation, Inc. ***2 Executive Drive*** ***Chelmsford, MA 01824*** ***EUA***	***Rockwell Automation BV*** ***Rivium 1e Straat, 23*** ***2909 LE Capelle aan den IJssel*** ***Países Baixos***

Por meio deste declara que os Produtos:	***Sensor com feixe único de segurança Allen-Bradley / Guardmaster série 440L-R4F e 440L-T4F***
Identificação do produto (marca e código de catálogo/número da peça):	*(use como referência a lista anexa de códigos de catálogo)*
Função de proteção do produto:	***Os sensores de segurança das séries 440L-R4F e 440L-T4F de feixe único são do Tipo 4, dispositivos de proteção optoeletrônicos ativos (AOPDs), e são formados por um emissor e um receptor de luz para dar proteção de acesso a áreas perigosas. Eles são aplicativos adequados para uso até as Cat. 4 / Pl e (EN ISO 13849-1), _SIL CL3 (EN 62061) e SIL3 (EN 61508).***

Estão em conformidade com as especificações essenciais da(s) seguinte(s) Diretriz(es) da CE quando instalados conforme as instruções de instalação contidas na documentação do produto:

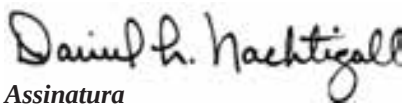
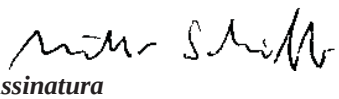
2004/108/EC	*Diretriz EMC*
2006/42/EC	*Diretriz de Máquina*

e que os padrões e/ou especificações técnicas referenciadas abaixo foram aplicados:

EN 61000-6-2:2005	*Compatibilidade eletromagnética (EMC) – Parte 6-2: Normais gerais – Imunidade para ambientes industriais*
EN 61000-6-4:2007	*Compatibilidade eletromagnética (EMC) – Parte 6-4: Normais gerais – Padrão de emissões para ambientes industriais*
EN 61496-1:2004 + A1:2008	*Segurança das máquinas – Equipamento de proteção eletro-sensível – Parte 1: Especificações gerais e testes*
CLC/TS 61496-2:2006	*Segurança das máquinas – Equipamento de proteção eletro-sensível – Parte 2:*
IEC 61496-2:2006	*As especificações de cada equipamento usando dispositivos optoeletrônicos de proteção ativos (AOPDs)*
EN 60204-1:2006 + A1:2009	*Segurança da máquina – Equipamentos elétricos das máquinas – Especificações gerais*
EN 61508:2001	*A segurança funcional de sistemas relativos à segurança elétrica, eletrônica, programáveis*
EN 62061:2005	*Segurança da máquina — a segurança funcional de sistemas de controle elétricos, eletrônicos e programáveis relativos à segurança*
EN ISO 13849-1:2008 / AC:2009	*Segurança da máquina – Partes de sistemas de controle relativas à segurança – Parte 1: Princípios gerais de projeto*

A conformidade com as normas da CE de uma amostra de tipo pertencente à família de produtos mencionada acima A Diretriz da máquina foi certificada por:

TÜV Rheinland Industrie Service GmbH *Tecnologia de informação, automação e software (ASI)* *51105 Köln, Alemanha*	*Nº do Certificado de Exame do Tipo da CE* *01/205/5022/10*

Fabricante:	*Representante autorizado na comunidade:*
	
Assinatura	***Assinatura***
Nome: Daniel L. Nachtigall	*Nome:* Viktor Schiffer
Cargo: Supv. – Engenharia de Certificação do Produto	*Cargo:* Gerente de engenharia
Data: 04-Ago-2010	*Data:* 09-Ago-2010

Número de controle do documento: SEN-0401-A-EN 1 / 2

Allen-Bradley
Guardmaster

Rockwell Automation

Código de catálogo	*Série*[1]	*Descrição*
440L-R4F0020-Q		*Sensor com feixe único de segurança – receptor de faixa baixa*
440L-R4F1570-Q		*Sensor com feixe único de segurança – receptor de faixa alta*
440L-T4F2070-Q		*Sensor com feixe único de segurança – emissor*

1) Se não for fornecido um número de série, todas as séries são abrangidas

www.rockwellautomation.com

Sede Mundial para Soluções de Potência, Controle e Informação

Américas: Rockwell Automation, 1201 South Second Street, Milwaukee, WI 53204-2496 USA, Tel: (1) 414.382.2000, Fax: (1) 414.382.4444
Europa/Oriente Médio/África: Rockwell Automation, Vorstlaan/Boulevard du Souverain 36, 1170 Bruxelas, Bélgica, Tel: (32) 2 663 0600, Fax: (32) 2 663 0640
Ásia-Pacífico: Rockwell Automation, Level 14, Core F, Cyberport 3, 100 Cyberport Road, Hong Kong, Tel: (852) 2887 4788, Fax: (852) 2508 1846

Brasil: Rockwell Automation do Brasil Ltda., Rua Comendador Souza, 194-Água Branca, 05037-900, São Paulo, SP, Tel: (55) 11.3618.8800, Fax: (55) 11.3618.8887, www.rockwellautomation.com.br
Portugal: Rockwell Automation, Tagus Park, Edifício Inovação II, n 314, 2784-521 Porto Salvo, Tel.: (351) 21.422.55.00, Fax: (351) 21.422.55.28, www.rockwellautomation.com.pt

10000104186 Ver 00
Agosto de 2010

Copyright ©2010 Rockwell Automation, Inc. Todos os direitos reservados. Impresso nos Estados Unidos.